

**Preparasi dan Karakterisasi Komposit Pati Garut-Gelatin dengan  
Gliserol sebagai *Plasticizer***

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam Bidang Kimia

oleh:

**VINDI TRILYANA PUTRI PRAMESWARI**

**145090200111017**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Preparasi dan Karakterisasi Komposit Pati Garut-Gelatin dengan Gliserol  
sebagai *Plasticizer*

oleh:

**VINDI TRILYANA PUTRI PRAMESWARI**  
**145090200111017**

Setelah diseminarkan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal ..... 03 JAN 2018  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang Kimia

Pembimbing I

Ellya Indahyanti, S.Si.,M.Eng  
NIP. 197311202006042001

Pembimbing II

Dr. Diah Mardiana, MS.  
NIP. 196305291991032002



Mengetahui Ketua Jurusan Kimia  
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Masruri, S.Si.,M.Si.,Ph.D  
NIP. 197310202002121001

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vindi Trilyana Putri Prameswari

NIM : 145090200111017

Jurusan : Kimia

Penulis skripsi berjudul:

Preparasi dan Karakterisasi Komposit Pati Garut-Gelatin dengan Gliserol sebagai *Plasticizer*

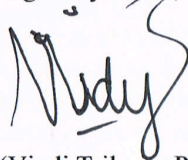
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termasuk di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, Januari 2018

Yang menyatakan,



(Vindi Trilyana P. P)

NIM. 145090200111017

## **Preparasi dan Karakterisasi Komposit Pati Garut-Gelatin dengan Gliserol sebagai *Plasticizer***

### **ABSTRAK**

Pati, bahan alam yang ketersediaannya melimpah, telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku komposit. Salah satu sumber pati adalah umbi garut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan mengkarakterisasi komposit pati garut dengan matriks gelatin, serta mengkaji potensi komposit sebagai bahan membran. Komposit dibuat dengan variasi komposisi pati garut-gelatin 10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, dan 5:5 dengan pemlastis larutan gliserol 2%. Pencampuran dilakukan pada suhu gelatinisasi 80-85°C selama 60 menit, sedangkan pencetakan komposit dilakukan selama 7,5 jam pada suhu 60°C. Karakterisasi komposit yang dilakukan meliputi penentuan karakter pori, didasarkan pada pengukuran densitas dan ukuran pori menggunakan metoda *bubble point*, hidrofobisitas melalui penentuan indeks swelling dan analisis struktur kimia secara spektrofotometri FTIR. Adapun morfologi komposit dianalisis menggunakan mikroskop elektron. Hasil karakterisasi komposit dengan komposisi 10:0, 6:4 dan 5:5 cenderung bersifat hidrofil, sedangkan komposisi 9:1, 8:2 dan 7:3 memiliki sifat hidrofob. Komposit dengan komposisi 8:2 memiliki ukuran pori terbesar yang paling kecil dengan porositas tinggi. Interaksi gliserol dengan komposit pati-gelatin ditunjukkan dari vibrasi gugus fungsi hidroksil  $\text{—O—H}$  dan  $\text{—N—H}$ , berturut-turut pada bilangan gelombang  $3591,97\text{ cm}^{-1}$  dan  $3115,59\text{ cm}^{-1}$ . Komposit pati garut-gelatin dengan komposisi 8:2 merupakan komposisi terbaik yang berpotensi digunakan sebagai bahan membran untuk pemisahan dalam media air. Komposisi ini menghasilkan membran asimetris dengan ukuran pori kecil tetapi jumlahnya banyak.

**Kata kunci:** *Komposit, pati garut, gelatin, membran*

# **Preparation and Characterization of Arrowroot Starch-Gelatin Composites with Glycerol as Plasticizer**

## **ABSTRACT**

Starch, a natural material which abundantly available, has been widely used as a composites raw material. It can be obtained from arrowroot tubers. This study aims was to produce and to characterize the composites of arrowroot starch and gelatine as a matrice, and to investigate its potency as a membrane materials. The composite composition of arrowroot starch : gelatine i.e. 10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, dan 5:5 has been produced, using 2% glycerol as a plasticizer. Materials mixing at gelatinization temperature of 80-85°C for 60 minutes has been conducted. Hereafter, it was molded at temperature of 60°C for 7.5 hours. It were then characterized through porous character, based on its density and pore size using bubble point methods. Furthermore, hydrophobicity, determined as swelling index, and chemical structure, analyzed using FTIR spectrophotometric, has also been done. Meanwhile, Scanning Electron Microscopy was used to investigate its morphology. The composite characterization result that hydrophilic materials at composition of 10:0, 6:4 and 5:5 have been produced. Whereas, the rest composition i.e. 9:1, 8:2 and 7:3 were hydrophobic. In addition, the composition of 8:2 has the smallest pore size and high porosity. The presence of functional groups of —O – H dan —N – H at wave number of 3115.59 and 3591.97 cm<sup>-1</sup>, respectively, indicating the glycerol and starch-gelatine composite interaction. Therefore, the best composition of starch-gelatine composite of 8:2 that applicable in aqueous separation, has been yielded. It produce the asymmetric membrane with a large number of small pore size.

**Keywords:** *Composite, arrowroot starch, gelatin, membrane*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Mahaesa karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi berjudul **Preparasi dan Karakterisasi Komposit Pati Garut-Gelatin dengan Gliserol sebagai *Plasticizer*** ini disusun sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Sains dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak berikut ini.

1. Elly Indahyanti, S.Si., M.Eng selaku dosen pembimbing I atas segala bimbingan, pengarahan, dukungan, dan doa yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Diah Mardiana, MS selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, pengarahan, dukungan, dan doa yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Sutrisno, M.Si selaku dosen penasehat akademik atas segala bimbingan, pengarahan, dukungan, dan doa yang telah diberikan.
4. Masruri, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Kimia, serta segenap staf pengajar Jurusan Kimia untuk semua bimbingan dan ilmu selama studi.
5. Ayahanda Mulyono, Ibunda Tri Astuti Luky Rahayu, dan seluruh keluarga untuk doa, motivasi, kasih sayang, dan ketulusannya dalam mendampingi penulis hingga selesainya skripsi ini.
6. Sahabat dan teman-teman Jurusan Kimia khususnya angkatan 2014 atas persahabatan, motivasi, dan dukungannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran sangat diharapkan dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Komposit .....	4
3.2 Jenis Komposit Berdasarkan Penguat .....	5
3.3 Pati.....	5
3.4 Umbi Garut.....	7
3.5 Gliserol .....	7
3.6 Gelatin .....	8
3.7 Membran.....	8
3.8 Karakterisasi Komposit .....	9
3.8.1 Spektrofotometri <i>Fourier Tranform Infra Red</i> (FTIR) .....	9
3.8.2 Uji ketebalan.....	9
3.8.3 Derajat <i>swelling</i> .....	9
3.8.4 Uji <i>bubble point</i> .....	10
3.8.5 Uji densitas (massa jenis).....	11
3.8.6 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	11
3.9 Hipotesis .....	12
BAB III METODE PENELITIAN .....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	13
3.2.1 Alat penelitian .....	13
3.2.2 Bahan penelitian .....	13
3.3 Tahapan Penelitian .....	13

3.4	Prosedur Penelitian .....	14
3.4.1	Pembuatan pati garut .....	14
3.4.2	Optimasi pembentukan gel .....	14
3.4.4	Karakterisasi pati garut dan komposit .....	15
3.4.5	Karakterisasi komposit .....	15
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
4.1	Isolasi dan Karakterisasi Pati Garut .....	17
4.2	Pembuatan Komposit .....	20
4.3	Karakterisasi Komposit .....	21
4.3.1	Densitas .....	21
4.3.2	Bubble Point .....	22
4.3.3	Derajat <i>Swelling</i> .....	24
4.3.4	Analisis Gugus Fungsi secara Spektrofotometri FTIR .....	25
4.3.5	Analisa Morfologi secara SEM .....	27
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	30
5.1	Kesimpulan .....	30
5.2	Saran .....	30
DAFTAR	PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN	.....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi komposit berdasarkan penguat.....	5
Gambar 2.2. Struktur Amilosa.....	6
Gambar 2.3. Struktur Amilopektin .....	6
Gambar 2.4. Struktur gelatin .....	8
Gambar 4.1. Spektra FTIR pati garut .....	18
Gambar 4.2 Struktur granula pati menggunakan SEM .....	19
Gambar 4.3. Densitas dan porositas komposit pada berbagai variasi komposisi gelatin.....	22
Gambar 4.4. Porositas dan jari-jari pori terbesar untuk komposit pati garut- gelatin pada berbagai komposisi .....	23
Gambar 4.5. Derajat <i>swelling</i> komposit pada berbagai waktu perendaman.....	24
Gambar 4.6. Spektra FTIR membran komposit pati garut-gelatin dengan komposisi 8:2.....	26
Gambar 4.7. Morfologi permukaan membran komposit pati garut-gelatin dengan komposisi 8:2 .....	28
Gambar 4.8. Morfologi membran komposit pati garut-gelatin dengan komposisi 8:2 (cross section) .....	29
Gambar C.1. Pati garut hasil ekstraksi dari umbi garut .....	45
Gambar C.2. Membran komposit hasil produksi dengan komposisi pati garut-gelatin.....	45
Gambar C.3. Bentuk morfologi membran komposit .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ketebalan sampel I dan sampel II komposit pati garut-gelatin pada berbagai variasi komposisi.....	20
Tabel 4.2 Porositas komposit pada berbagai variasi komposisi .....	21
Tabel 4.3 Jari-jari pori terbesar komposit pati garut-gelatin pada berbagai variasi komposisi .....	23
Tabel 4.4 Waktu kesetimbangan dan derajat <i>swelling</i> komposit pati garut-gelatin .....	25
Tabel 4.5 Gugus fungsi yang terbentuk pada komposit pati garut-gelatin dengan komposisi 8:2 .....	27
Tabel B.2.1 Hasil uji ketebalan pada komposit dengan variasi komposisi pati garut-gelatin (Sampel I).....	36
Tabel B.2.2 Hasil uji ketebalan pada komposit dengan variasi komposisi pati garut-gelatin (Sampel II) .....	38
Tabel B.3.1 Hasil perhitungan penentuan densitas dimensi .....	39
Tabel B.3.2 Hasil perhitungan penentuan densitas piknometer.....	40
Tabel B.4.1 Hasil perhitungan penentuan <i>bubble point</i> .....	41
Tabel B.5.1 Hasil perhitungan derajat <i>swelling</i> .....	42
Tabel B.5.2 Waktu kesetimbangan dan derajat <i>swelling</i> komposit pati garut-gelatin.....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Diagram Alir Penelitian .....	35
Lampiran B. Data Hasil Pengamatan.....	36
B.1. Randemen Pati Garut .....	36
B.2. Ketebalan .....	36
B.3. Densitas.....	39
B.4. Bubble Point .....	41
B.5. Derajat Swelling .....	42
Lampiran C. Dokumentasi Penelitian.....	45